

**PERBAIKAN LAYOUT DI PT.X**

Henokh Marshall Lorenzo Utomo, MartinusEdySianto, ST., MT *, Julius Mulyono, ST., MT

Jurusan Industri, Fakultas Teknik,

Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Jalan Kalijudan 37 Surabaya

*Email : martinus.sianto@gmail.com

ABSTRAK

PT. X merupakan perusahaan pembuatan perhiasan emas. Pada PT X memiliki kendala yaitu keterlambatan pada target pemesanan, yang disebabkan karena letak salah satu bagian pembentukan produk sangat jauh harus naik dan turun tangga, kendala lainnya adalah setiap ruangan produksi memiliki target pembuatan setiap bagiannya jika salah satu pada bagian kurang atau cacat juga dapat menghambat pembuatan produk. Tujuan penelitian ini adalah mengusulkan perbaikan layout, dengan merancang letak ruang mesin produksi secara urut dan sesuai dengan tahap proses produksi, agar proses produksi dapat berjalan dengan baik dan tidak terjadi keterlambatan target pemesanan. Salah satu perbaikannya adalah dengan mencari jarak awal dengan menggunakan metode Rectilinear. Setelah itu mencari kedekatan antar ruang dengan menggunakan Activity Relationship Chart. Hasil penelitian ini adalah dengan perbaikan layout sehingga tidak terjadi keterlambatan target pemesanan.

Kata Kunci : *Rectilinear, Activity Relationship Chart, lay-out*

I. Pendahuluan

Pada era ini persaingan antar industri sangat ketat, setiap perusahaan diuntut harus menghasilkan produk yang baik dan berkualitas. Untuk menghasilkan produk yang baik dan berkualitas bergantung dalam proses produksi. Pada produksi juga memiliki kendala dari proses maupun waktu. Dari hasil observasi di PT.ABC penelitian ini akan membahas tentang perancangan *layout*.

Pada PT.X memiliki kendala pada tata letak pabrik yang menyebabkan keterlambatan pada target pemesanan, yang disebabkan karena letak ruang salah satu bagian pembentukan produk sangat jauh harus naik dan turun tangga, kendala lainnya adalah setiap ruangan produksi memiliki target pembuatan setiap bagiannya jika salah satu pada bagian kurang atau cacat juga dapat menghambat pembuatan produk. Jika ada produk cacat dan ada yang kurang maka akan dilebur, dan dilakukan pembuatan ulang. Dengan keadaan ini dapat menyebabkan adanya rute atau jalur perjalanan yang bolak-balik.

Dari hasil pengamatan pada PT.X diusulkan perbaikan *lay-out*, dengan merancang letak ruang mesin produksi secara urut dan sesuai dengan tahap proses produksi, agar proses produksi dapat berjalan dengan baik dan tidak terjadi keterlambatan target pemesanan. Berdasarkan keadaan tersebut yang telah iuraikan diatas, maka pokok permasalahan yang ada adalah “Memperbaiki layout di PT.X “

II. LandasanTeori**Activity Relationship Chart**

ARC (*Activity RelationshipChart*) adalah suatu teknik ideal untuk merencanakan

keterkaitan kegiatan antar setiap kelompok kegiatan yang saling berkaitan. ARC ini dikembangkan oleh Richard Muther yang menggantikan angka-angka kuantitatif dengan suatu penilaian mengenai derajat kedekatan antar departemen satu dengan departemen lain yang cenderung bersifat kualitatif. Tahapan pengerjaan:

1. Siapkan *Chart* yang sebelumnya telah dibuat.
2. Tentukan fasilitas-fasilitas produksi yang telah diperlukan untuk mendukung fungsi produktif perusahaan.
3. Urutkan fasilitas-fasilitas tersebut dari atas ke bawah pada bagian kiri ARC.
4. Definisikan derajat kepentingan dan alasan pemilihannya.
5. Tentukan derajat kepentingan hubungan antar masing-masing departemen.
6. Tentukan kode alasan dalam pemilihan derajat kepentingan hubungan dan letakkan pada bagian awal ARC.
7. Komunikasikan selalu ARC dengan semua pihak yang terkait di perusahaan *evaluation and improvement*

Derajat Keterkaitan Kegiatan

Richard Muther mengembangkan suatu metode keterkaitan untuk membantu menentukan kegiatan yang harus diletakkan pada satu tempat, yaitu dengan menggunakan pengelompokan derajat kedekatan, yang diikuti tanda bagi tiap derajat kedekatan tadi, yaitu sebagai berikut:

Tabel 2.1 Nilai Kedekatan dan Keterangannya

DERAJAT KEDEKATAN	DESKRIPSI	KODE GARIS	KODE WARNA
A	Mutlak		Merah
E	Sangat penting		Oranye
I	Penting		Hijau
O	Cukup/biasa		Biru
U	Tidak penting	Tidak ada kodegaris	Tidak ada kodewarna
X	Tidak dikehendaki		Coklat

Di sini kode huruf seperti A, E, I dan seterusnya menunjukkan bagaimana aktifitas dari masing-masing departemen tersebut akan mempunyai hubungan secara langsung atau erat kaitannya satu sama lain. Kode-kode huruf ini akan diletakkan pada bagian atas dari kotak yang tersedia dan pemberian warna yang khusus yang diberikan untuk lebih mudah dalam menganalisa. Selanjutnya kode angka 1,2,3 dan seterusnya mencoba menjelaskan alasan-alasan pemilihan/ penentuan derajat hubungan antara masing-masing departemen. Kode kedekatan digunakan untuk merefleksikan tingkat kepentingan dari setiap hubungan. Kode “A” membatasi perpindahan material antar departemen. Kebutuhan untuk jumlah perpindahan orang juga dikelompokkan dalam kode “A”. Kode “E” digunakan jika terdapat keragu-raguan dalam kode “A”. Beberapa material atau orang berpindah antara dua departemen ini, tetapi tidak semuanya atau tidak setiap orang berpindah setiap waktu. Sebagai contoh, setiap orang membutuhkan ruang istirahat, tetapi tidak setiap waktu, sehingga kode “E” dapat didekati untuk departemen dengan orang dalam jumlah yang besar. Kode “I” dan “O” digunakan jika beberapa tingkat kepentingan diinginkan, tetapi kode kedekatan ini tidak berguna untuk kepentingan yang lainnya. Kode “U” tidak berguna karena menyatakan tidak ada kegiatan atau hubungan timbal balik yang diperlukan antara dua departemen. Kode “X” sama pentingnya dengan kode “A, tetapi untuk alasan yang berlawanan. Sebagai contoh, jika departemen pewarna berada di samping departemen mesin las, ada kemungkinan terjadinya ledakan. Alasan-alasan kegiatan yang sebaiknya dipisahkan, yaitu kotor, bising, asap/ debu, bau, getaran, resiko keselamatan atau kesehatan, gangguan, dll

Menentukan Kode Hubungan Keterkaitan

Kode keterkaitan menunjukkan derajat kedekatan antara dua kegiatan. Setiap kode dapat dibagi menjadi komponen kualitatif dan komponen kuantitatif dalam hal untuk memfasilitasi pemberian kode. Komponen

kuantitatif hubungan antara dua departemen atau *work center* dapat didasarkan pada aliran material. Garis aliran dapat digambarkan antara dua kode kegiatan untuk melukiskan perpindahan material atau barang. Jumlah garis atau intensitas aliran akan menunjukkan derajat kedekatan. Komponen kualitatif dalam pemberian kode keterkaitan didasarkan pada opini dan hukum-hukum setiap individu sebagaimana dua departemen ditempatkan sehingga berhubungan satu sama lain. Jumlah keterkaitan, N, antara setiap bagian dalam fasilitas dapat ditentukan sebagai berikut:

$$N = \frac{n(n-1)}{2} \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana :

N : jumlah hubungan kedekatan.

n : jumlah departemen dalam fasilitas.

Tabel 2.2 Lembar Kerja *Activity Relationship Chart*

Departemen	Kegiatan	Derajat Kedekatan					
		A	E	I	O	U	X
1							
2							
3							
4							

Activity Relationship Diagram

Activity Relationship Diagram (ARD) merupakan diagram yang digunakan untuk meletakkan data dari hasil ARC untuk peletakkan masing-masing departemen. Data hasil pengolahan metode *Activity Relationship Chart* selanjutnya diolah dalam *Activity Relationship Diagram* untuk penentuan masing-masing departemen. (Dewi, Choiri & Efranto, 2008)

Ukuran Jarak

Terdapat beberapa macam sistem yang dipergunakan untuk melakukan pengukuran jarak suatu lokasi namun sistem yang digunakan pada penelitian ini yaitu :

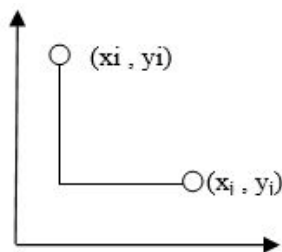
Jarak *Rectilinear*

Jarak *rectilinear*, sering juga disebut dengan jarak Manhattan merupakan jarak yang diukur mengikuti jalur tegak lurus. Misalkan untuk menentukan jarak antar kota, jarak antar fasilitas dimana peralatan pemindahan bahan hanya dapat bergerak secara tegak lurus. Rumus yang digunakan yaitu :

$$d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j|$$

Dimana : x_i = koordinat x pada pusat fasilitas i
 y_i = koordinat y pada pusat fasilitas i
 d_{ij} = jarak antara pusat fasilitas i dan j

Gambar dari jarak *rectilinear* adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Jarak Rectilinear

III. Metode Penelitian

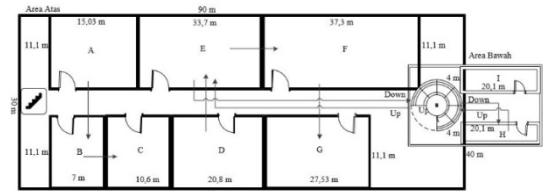
Langkah pertama adalah pengumpulan data yang didapat pada penelitian ini terdiri dari Observasi, yaitu melakukan pengamatan atau peninjauan secara langsung di tempat penelitian yaitu di PT.X selanjutnya deskripsi proses produksi dan produk yaitu penjelasan tentang alur proses yang dilakukan selama produksi berlangsung. Kemudian dilakukan penganalisaan pada *layout* awal berdasarkan dari data *layout* yang didapat. Dari *layout* awal yang dilakukan adalah dengan perhitungan data titik tengah dan jarak awal dengan metode *Rectilinear*. Setelah mendapatkan data jarak langkah berikutnya adalah menghitung data frekuensi. Setelah didapat data frekuensi langkah berikutnya adalah menentukan kedekatan ruangan dengan menggunakan metode *Activity Relationship Chart* sehingga dapat diketahui ruangan yang bisa dipindahkan atau mutlak tidak bisa dipindah. Setelah diketahui data kedekatan maka penggambaran *layout* baru yang akan dijadikan alternatif perbaikan. Selanjutnya dilakukan penggambaran dan perhitungan *layout* usulan berdasarkan dari hasil perbandingan dari perhitungan *layout* awal. Berikutnya menganalisa jarak perpindahan sebelum dan sesudah perbaikan. Setelah dianalisa dapat disimpulkan dari *layout* awal dan *layout* baru. Dengan melihat hasil *layout* usulan layak untuk digunakan. Selanjutnya langkah terakhir yaitu menyimpulkan hasil dari penelitian dan memberi saran dalam usulan perbaikan.

IV. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Lay-out Awal

Berdasarkan observasi pada PT.X didapat data *lay-out* awal. Data *lay-out* awal dapat dilihat pada gambar 4.1

Gambar 4.1. Lay-out Awal



Pada gambar diatas menjelaskan *lay-out* produksi pada PT. X dengan urutan A-B-C-D-E-H-E-F-G dan I adalah ruang yang tidak selalu digunakan dikarenakan hanya digunakan pada saat pemotongan kelebihan panjang rantai. Penjelasan layout dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4.1 Nama Ruangan

Kode Ruangan	Nama Ruangan
A	Ruang Mesin Rantai
B	Ruang PAF
C	Ruang SLT
D	Ruang Admin
E	Ruang Hollow
F	Ruang Bombing
G	Ruang Admin
H	Ruang Hammer
I	Ruang Ice Cutting
*	Tangga

Data Titik Tengah

Berdasarkan gambar *lay-out* pada PT.X didapat data jarak dari departemen satu ke departemen yang lainnya. Pada data jarak juga didapatkan data titik tengah pada masing-masing departemen. Data titik tengah dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.2 Data Titik Tengah

Titik Pusat	X (m)	Y (m)
A	7,5	24,45
B	3,5	5,55
C	12,3	5,55
D	28	5,55
E	31,88	24,45
F	67,38	24,45
G	52,16	5,55
H	10,55	2
I	10,55	13

Tabel 4.3Data Jarak

Departement	Jarak
A-B	22,9
B-C	8,8
C-D	15,7
D-E	3,7
E-H	50,7
E-F	35,5
F-G	34,12
G-I	33,5

Dari hasil perhitungan pada tabel diatas, maka perhitungan jarak antar departemen hanya dilakukan pada departemen yang saling berkaitan sesuai pada alur proses produksi.

Tabel 4.4Data Frekuensi

Departement	Jarak	Frekuensi
A-B	22,9	229
B-C	8,8	88
C-D	15,7	157
D-E	3,7	37
E-H	50,7	507
E-F	35,5	355
F-G	34,12	341,2
G-I	33,5	335

Dari hasil perhitungan pada tabel diatas, maka perhitungan frekuensi dimasukan ke dalam tabel *Activity Relationships Chart*.

Tabel 4.5Lembar kerja hubungan kedekatan

Kategori Utama	Keterangan	Derajat Kedekatan					
		A	E	I	O	U	X
A	Mesin Rantai	B	C,G	H	D,E	F	I
B	PAF	A,C	D	E	-	F,G,H	I
C	SLT	B,D	-	A	H	E,F,G	I
D	Admin 1	C,E	B	-	A	F,G,H	I
E	Rantai Hollow	D,F,H	G	B	-	A,C	I
F	Bombing	E,G	-	-	H	A,B,C,D	I
G	Admin 2	F,I	A,E	-	H	B,C,D	-
H	Hammer	E,G	-	A	C,F	B,D	I
I	Ice Cutting	-	-	G	-	H	A,B,C,D,E,F,H

Setelah membuat tabel lembar kerja diatas langkah berikutnya menggunakan data kedekatan untuk membuat *Activity Relationships Chart*. Chart dapat dilihat seperti gambar berikut :

A									
B	A								
C	I	A							
D	O	E	A						
E	U	I	U	A					
F	U	U	U	U	A				
G	E	U	U	U	E	A			
H	I	U	O	U	A	O	A		
I	X	X	X	X	X	X	I	U	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I

Gambar 2.*Activity Relationships Chart*

Dari gambar chart diatas menunjukkan kedekatan pada setiap ruang berdasarkan data yang tertera pada tabel lembar kerja *Activity Relationships Chart*. Berikut dibawah ini score dari hubungan kedekatan :

Tabel 4.6Score Hubungan Kedekatan

Hubungan Kedekatan	Arti	Score
A	<i>Absolutely Important</i>	5
E	<i>Extrenely/Especially Important</i>	4
I	<i>Important</i>	3
O	<i>Ordinary</i>	2
U	<i>Unimportant</i>	1
X	<i>Undesireable</i>	0

Pada score hubungan kedekatan di atas akan digunakan penggunaan metode corelap. Berikut gambar tabel *From chart to chart* dari hasil pendekatan :

Tabel 4.7*From Chart to Chart*

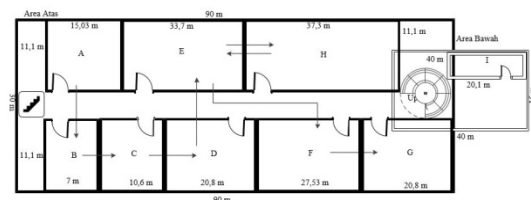
FROM TO	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A		A	E	O	O	U	E	I	X
B	A		A	E	I	U	U	U	X
C	I	A		A	U	U	U	O	X
D	O	E	A		A	U	U	U	X
E	U	I	U	A		A	E	A	X
F	U	U	U	U	A		A	O	X
G	E	U	U	U	E	A		O	X
H	I	U	O	U	A	O	A		X
I	X	X	X	X	X	X	I	U	

Dari hasil gambar tabel *from chart to chart* diatas Berikutnya akan mencari data *Total Closeness Rating*. *Total Closeness Rating* adalah perhitungan jumlah bobot tiap ruang, yang didapat dari score kedekatan tiap ruangan. Berikut hasil *Total Closeness Rating* :

Tabel 4.8 Total Closeness Rating

FROM TO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	TCR
A		5	4	2	2	1	4	3	0	21
B	5		5	4	3	1	1	1	0	20
C	3	5		5	1	1	1	2	0	18
D	2	4	5		5	1	1	1	0	19
E	1	3	1	5		5	4	5	0	24
F	1	1	1	1	5		5	2	0	16
G	4	1	1	1	4	5		2	0	23
H	1	1	2	1	5	2	5		0	19
I	0	0	0	0	0	0	3	1		4

Lay-out Usulan



Gambar 3. Lay-out Usulan

Pada gambar diatas menunjukan perbaikan *lay-out* awal menjadi *lay-out* baru dengan memindahkan 4 ruang. Perpindahan ruangan dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Ruang G dipindah :
Ruang G dipindahkan menempati ruang baru karena ruang G ditempati ruang F.
2. Ruang H dipindah ke Ruang F :
Ruang H dipindahkan ke ruang F karena lebih dekat dengan ruang E. Agar memperlancar jalannya proses produksi. Karena yang menghambat adalah ruang E harus menuruni dan menaiki tangga jika menuju ruang H.
3. Ruang F dipindah ke Ruang G :
Ruang F harus dipindah ke G dikarenakan agar letak ruang F dan ruang H tidak terlalu berjauhan.

Tabel 4.9 Data Titik Tengah

Titik Pusat	X (m)	Y (m)
A	7,5	24,45
B	3,5	5,55
C	12,3	5,55
D	28	5,55
E	31,88	24,45
F	52,16	5,55
G	76,33	5,55
H	67,38	24,45
I	10,55	13

Data diatas adalah data titik tengah yang sudah mengalami perpindahan. Perpindahan ruang terletak pada ruang F-G-H. Pada ruang A-B-C-D-E-I tidak terjadi perubahan ruang.

Tabel 4.10 Data Jarak

Departement	Jarak
A-B	22,9
B-C	8,8
C-D	15,7
D-E	3,7
E-H	35,5

E-F	39,18
F-G	24,17
G-I	36,85

Pada tabel diatas adalah data jarak yang baru dan sesuai dengan *lay-out* usulan

Tabel 4.11 Data Frekuensi

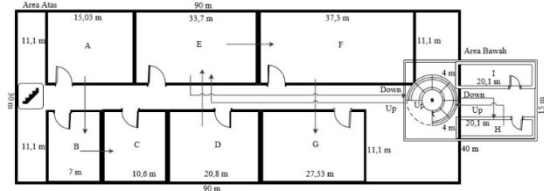
Departement	Jarak	Frekuensi
A-B	22,9	229
B-C	8,8	88
C-D	15,7	157
D-E	3,7	37
E-H	35,5	355
E-F	39,18	391,8
F-G	24,17	241,7
G-I	36,85	36,85

Dari hasil perhitungan pada tabel diatas, maka didapat data frekuensi yang baru dan dapat dilanjutkan dengan penganalisaan data

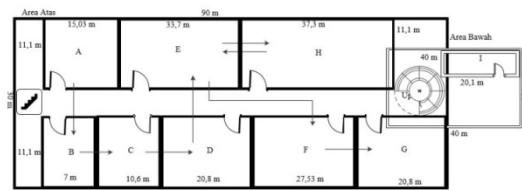
V. Analisa Data

Analisa Lay-out Awal dan Lay-out Usulan

Pada analisa data ini bertujuan untuk menganalisa dan membandingkan *lay-out* awal dan *lay-out* usulan. Perbandingan sebagai berikut :



Gambar 5.1. Lay-out awal



Gambar 5.2. Lay-out usulan

Dari hasil perbandingan *Lay-out* awal dan usulan diketahui ruang yang ditukar adalah ruang F dengan ruang H, ruang G dengan ruang F, dan ruang G menempati ruang baru yang dinaikan kelantai atas. Usulan perpindahan ini bertujuan agar ruang H dekat dengan ruang E dikarenakan pada proses produksi pada ruang E dan H mengalami proses dua kali sehingga pekerja harus naik turun tangga. Pada gambar perbandingan *lay-out* dapat dilihat arah proses produksi lebih teratur dan tidak seperti *lay-out* awal.

Tabel 5.1 Data Jarak Awal

Departement	Jarak
A-B	22,9
B-C	8,8
C-D	15,7
D-E	3,7
E-H	47,7
E-F	35,5
F-G	34,12
G-I	33,5
Total	204,92

Tabel 5.2 Data Jarak Usulan

Departement	Jarak
A-B	22,9
B-C	8,8
C-D	15,7
D-E	3,7
E-H	35,5
E-F	39,18
F-G	24,17
G-I	33,85
Total	186,8

Dari gambar tabel perbandingan diatas penghematan jarak dapat dihitung dengan perhitungan berikut :

Penghematan jarak

$$\begin{aligned}
 &= (\text{jarak awal} - \text{jarak usulan}) \\
 &= (204,92 \text{ m}) - (186,8 \text{ m}) \\
 &= 18,12 \text{ m} \times 10 \text{ kali/hari} \\
 &= 181,2 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Selain itu berdasarkan perpindahan ruang perbandingan jarak diatas dapat dilihat pada jarak awal sebesar 204,92 m dan jarak usulan sebesar 186,8 m dengan selisih 18,12 m, maka pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa jarak usulan lebih baik dan lebih mengurangi terjadinya aktifitas bolak-balik.

VI. Kesimpulan

Hasil usulan *lay-out* didapatkan perbandingan dengan jarak awal dengan selisih sebesar 18,12 m. Maka hasil usulan lebih baik dari jarak awal.

DaftarPustaka

1. Wignjosoebroto, Sritomo. 1996, Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan,Edisi ketiga, Guna widya, Jakarta.
2. Apple, J.M 1990. Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan, Terjemahan Nurhayati, M.T. Mardiono, Edidiketiga,Penerbit ITB Bandung
3. Wignjosoebroto, S. (1996). Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan. Surabaya: Guna Widya